

Die bituminösen Kalke und ihre Mineralien aus der Umgebung von Kolozsvár, Kajántó u. Torda.¹

Mit 1 Tafel und 6 Figuren im Text.

Von Assistent *Dr. E. Balogh*.

Während des Studiums der Gypse des oberen Mediterran im siebenbürgischen Becken fielen mir die hie und da auftretenden bituminösen Kalke auf. An Ort und Stelle des Vorkommens gemachte Beobachtungen und Laboratoriumsuntersuchungen liessen mich zu bisher in der Literatur nicht erwähnten Ergebnissen kommen. Dieser Umstand liess es der Mühe wert erscheinen, sich mit der Sache näher zu befassen umso mehr, als, abgesehen von vereinzelt, kleineren Daten, eingehende Untersuchungen noch ausstanden.

Besagten bituminösen Kalken fällt am Aufbau des Beckens eigentlich eine überaus geringe Rolle zu, insofern ihr Vorkommen an einige Orte gebunden und ihr Auftreten auch dort recht beschränkt ist. Bemerkenswert sind sie indessen insofern, als sie, ungeachtet anderer Eigenheiten, aus dem eintönigen Grau der gleichaltrigen Sedimente des Beckens besonders in mineralogischer Beziehung hervorstechen.

Im ersten Teil der Arbeit sind die bituminösen Kalke selbst, im zweiten die darin nachträglich, auftretenden Mineralien behandelt.

I.

Aus den Sedimenten des oberen Mediterran im siebenbürg. Becken kennt man bisherigen Publicationen zufolge bituminösen Kalk von zwei Orten.

Der eine ist die Umgebung Tordas, wo er der Koppánd-Sinfalvaer, ca 10 km. langen Verbindungslinie entlang mit dem verschiedentlich zu Tage tretenden Gyps gleichzeitig überall zu finden ist. Des Nähern sind mir die folgenden Localitäten bekannt: 1. Nächst Koppánd der Dobogóberg. 2. N von Szind der an der Strasse von Torda nach Peterd anstehende Gypsstock. 3. S. von Szind der obere Teil des Hosszú-völgy (Langental) 4. der Gypsbruch bei der Gemeinde Mészkö.

¹ Vorgetragen in der am 22. März 1911 abgeh. Sitzung der naturwissensch. Abteil. des „Erdélyi Múzeum Egylet“.

Der andere Ort ist der Graben des Békás nächst Kolozsvár, wo sein Vorkommen auf einen Punkt beschränkt ist.

Gelegentlich einer Excursion stiess sich auf einen neuen Fundort in einem Graben NÖ der Gemeinde Kajántó (N von Kolozsvár).

Von den aufgezählten Fundorten kenne ich den Békäser am genauesten. Weniger genau sind meine Beobachtungen bezüglich deren bei Kajántó oder gar Torda.

Das Vorkommen zeigt überall dieselbe Eigentümlichkeit des gleichzeitigen Auftretens von oberem mediterranem Gyps. Die Sedimentation ist am schönsten bei Torda zu sehen, wo das unmittelbare Auflagern des bituminösen Kalkes auf Gyps stellenweise zu Tage tritt. Die Deckschicht bildet gelber Mergel, während an einer Localität (N von Szind) direct auf dem bituminösen Kalk eine meterdicke, sandige, zum Teil stark biotitische Dacituffschicht lastet.

Am Békás und bei Kajántó findet sich der Kalk nicht in zusammenhängenden Schichten, sondern bloss in verstreuten Nestern und Stücken. Die Ablagerung ist hier nicht klar zu sehen, doch weisen alle Umstände daraufhin, dass ihre ursprüngliche Lage auch hier über dem Gyps zu suchen ist.

Dr. Koch schätzt ihre Mächtigkeit am Dobogóerberg auf 5 m.¹ Ebenso ist es bei Hosszúvölgy, während N von Szind und Mészkő sie nunmehr kaum 1 m erreichte. Nach Messungen an den grössten Nestern im Békás und bei Kajántó sind sie mindestens einen m. dick.

Die reineren Varietäten sind licht bräunlichgrau (Dobogóerberg, Hosszúvölgy) oder hell leberfarben mit graublauen Flecken besprengt (Békás). Die verunreinigten sehen infolge ihrer lichtbraunen Farbe und ihres erdigen Äusseren mehr harten Kalkmergeln ähnlich. (Mészkő, N. von Szind). Hie und da finden sich an ein und demselben Ort beide Varietäten (Békás), sogar breccienartige Gemenge kommen vor (Kajántó). Schichtungen sind selten, meist an den verunreinigten Stücken zu sehen.

Den in Salzsäure unlöslichen Satz der am meisten verunreinigten Art fand ich in diesem Ausmass:

$$\begin{aligned} \text{Békás} &= 8.56\% \\ \text{N v. Szind} &= 11.25\% \end{aligned}$$

Nach detaillierteren analytischen Angaben Dr. Kochs finden wir für den bituminösen Kalk im Békás folgendes².

¹ Dr. Koch A.: Az Erdélyi Medence harmadkorú képződményei. Bd. II. Budapest 1900. p. 69.

² Dr. A. Koch. Mineralogische Mittheilungen aus Siebenbürgen. Orv.-term. tud. Értesítő. II. Term. Tud. szak. Jahrg. 1890. (Bd. XII.) p. 231.

Unlöslich (grossenteils SiO_2)	=	0·6676%
Al_2O_3 und Fe_2O_3	=	0·2440 "
CaCO_3		95·1250 "
H_2O		0·0920 "
Organische Bestandteile		3·8714 "
		<hr/> 100— %

Unter dem Mikroskop erscheinen 1—10 μ grosse, dichte Drusen von Calcitkörnern, zwischen denen zerstreut oder in losen Häufchen mehr-minder kleine Limonitkörner sich finden. Abgesehen hievon sind die reineren in einfachem Licht nahezu farblos, während die verunreinigten von näher nicht bestimmbar Stoffen flockig überdeckt sind.

Ihre charakteristische Eigenschaft ist der Gehalt an Bitumen, dessen Geruch durch Schlag oder Reibung meist sofort wahrnehmbar ist. Er ist bei den verunreinigten Stücken gewöhnlich geringer, bei verwitterten sogar nur an grösseren pulverisierten, oder mit Säure behandelten Mengen nachweisbar.

Erwährenswert ist auch, dass ausser den Kalken auch bituminöse Mergel in der Nähe des Gypses sich finden. Ihre Schichten sind allerdings manchmal kaum 1 mm dick, wechseln aber mit den Gypsschichten meist überaus dicht ab, besonders gegen das obere Ende der Gypsreihe. Ihre Farbe ist gewöhnlich braungelb. Bituminösen Geruch nehmen wir nur an den mit Säure behandelten Stücken wahr.

Dieser bituminöse Mergel ist in Gesellschaft der bitum. Kalke oder besser in den mit diesen vereinten Gypslagern überall zu finden. Ausser diesem Vorkommen kenne ich noch das, von Magyarmacs-kás (von Kajántó N), wo indessen der bituminöse Kalk selbst noch nicht nachgewiesen ist.

Die mineralogische Sammlung des „Siebenb. Nationalmuseums“ enthält bituminöse Mergel im Verein mit Gypsvorkommen von folgenden Fundorten: 1. Torda, Schatzhügel. 2. Romosz, 3. Umgegend von Gyulafehérvár. 4. Zwischen Nagyág und Hondol, 5. Dobring (Doborka, Com. Szeben). 6. Szék, Seite des Salzberges. 7. Ompolyica. 8. Magyar-nádas, oberhalb des Ortes.

Alle diese Vorkommen gehören dem oberen Mediterran an, ausgenommen das letzte, welches in die Gruppe der oberen Buntthone zu zählen ist (oberes Glied des mittleren Eocen.)

Dr. Koch erwähnt aus dem gleichaltrigen Gypszug von Zsobok (Wiesenseite, S Abhang) auch bitum. Kalk,¹ dessen $\frac{1}{2}$ m dicke Schicht unmittelbar dem Gypslager aufliegt. In ähnlicher Ausbildung und unter

¹ Dr. Koch A: Az Erdélyi Medence ... etc. Bd. I. p. 83.

denselben Umständen fand ich selbst den bitum. Kalk am Magyar-gorbóer Auftreten desselben Gypszuges. (Keresztesberg).

Auch in Gesellschaft der das untere Mitteleocen bildenden Perforatenschichten, wo zuunterst Gyps lagert, kommt der bitum. Kalk vor. So fand ich ihn im Gyps bei Nagykapus, am N Abhang des Mühlenhügels, wo er im obern Teil der 6—8 m starken Gypsschicht eine 15—20 cm. hohe Schichte bildet in der Weise, dass über ihm bloss eine $\frac{1}{2}$ m dicke, zu Nestern zerbröckelte Gypsschicht folgt.¹

Alle diese bitum. Kalke und Mergel kommen entweder unmittelbar auf der Gypsschicht oder in deren Innerem vor u. z. in allen 3 älteren Gypsarten des Siebenb. Beckens,² so allgemein, dass wir sie — wenigstens auf Grund dieser Untersuchung in engerem Umfang — als ständige Begleiter der Gypse ansehen können.

Der eklatante, engere Contact zwischen den Gypsen und den bitum. Kalken zeigt sich auch darin, dass die horizontale Ausdehnung des bitum. Kalkes ebenso gross ist, wie die des Gypses. Wo letzterer demnach nur in kleineren Nestern auftritt (Békás, Kajántó), findet auch das Vorkommen des bitum. Kalkes auf die unmittelbare Umgebung jenes seine Beschränkung. In weiterer Entfernung, selbst in derselben Cote, suchen wir ihn vergeblich. Dasselbe gilt auch für die bitum. Mergel.

Erwähnen will ich, dass auch an dem, die Gypsnester umhüllenden und reichlich Gypsbrocken enthaltenden, blaugrauen Mergel von Kajántó nach Säurebehandlung schwacher Bitumengeruch wahrzunehmen ist; 2—3 m weiter jedoch, wo er gypsfrei ansteht, nicht mehr. Ähnliche Erscheinungen sind wohl bei den bituminösen Hüllen der Salzlager beobachtet.³

Petrefacten sind in den bitum. Kalken und Mergeln selbst bei mikroskopischer Untersuchung nicht nachzuweisen.

¹ Dieser Kalk ist licht gelbraun. Petrefacten fehlen. Er ist vom Gyps derartig durchsetzt, dass er sich in Salzsäure nur pulverisiert löst und nur währenddessen bitumin. Geruch wahrnehmbar wird. Von den übrigen bitumin. Kalken unterscheidet er sich nur durch die Vergypfung, wobei hie und da kleine Anhydritkörner sich eingeschlossen finden.

Erwähnt sei noch das Vorkommen faseriger Coelestinstückchen im Bröckelmaterial des Gypsaufschlusses.

² Gyps findet sich im Siebenbürgischen Becken noch in den sarmatischen (Dr. Koch A.: *Az Erdélyi Med. u. s. f. II. Bd. p. 158.*) und pannonischen Ablagerungen (Dr. Hugó v. Böckh: *Über die erdgasführenden Antiklinalzüge u. s. f. p. 16.*), über die aber keine Beobachtungen vorliegen. Doch liegt die Wahrscheinlichkeit auf Grund von Analogie nicht fern, dass die bitumin. Sedimente auch hier vorhanden sind.

³ Dr. Hugo v. Böckh. *Über die erdgasführenden Antiklinalzüge des Siebenbürger Beckens. Budapest. 1911. p. 39.*

Eine interessante Eigenheit der Békáser und Kajántóer bitum. Kalke ist das häufige Auftreten kubischer Höhlungen.

Besonders zierlich sind die in den Kalken des erstern Fundortes. Die Höhlenwände sind meist von winzigen Aragonitkristallen bedeckt oder auch mit einer dünnen Schicht faserigen Aragonites überzogen; nach seiner Entfernung aus der Matrice erhält man leicht einen Abdruck der ursprünglichen Kristallgestalt.

Die rekonstruierten Hohlkristalle sind sämtlich würfelförmig, meist von glatten Flächen begrenzt; concave finden sich nur selten vor. Oft zeigen sie rechtwinklige Vorsprünge und Eindrücke und ebenso stufenförmiges Aneinanderwachsen der Würfelflächen. Bis zu $2\frac{1}{2}$ cm. sind sie in jeder Grösse zu finden, ja eine Kristallstufe erreichte die Höhe von 4 cm. Sie kommen zerstreut vor oder in Gruppen nebeneinander, manchmal so dicht, dass der Kalk ganz spongiös wird.

Die kubischen Negative im Kajántóer bitumin. Kalk sind schon bedeutend kleiner ($\frac{1}{2}$ cm grosse sind ziemlich selten), oft von mikroskopischer Kleinheit, aber stellenweise schichtenartig auftretend in grosser Menge. Die grösseren sind meist verzerrt, regelmässiger die kleineren. Oft flacht die Höhlung in der Richtung der Schichte zu einer engeren oder weiteren Öffnung ab, oder nimmt die Gestalt gedrungener oder schlanker, gleichgerichteter Prismen an.

Die Höhlungen sind manchmal ganz leer, meist indessen mit Chalcedon erfüllt oder seltener von Mengen kleiner Calcitskalenoöder bedeckt.

Zweifelsohne waren die Kubusnegative ursprünglich von Steinsalzkrystallen erfüllt. Dies erhellt aus der gänzlich combinationslosen Würfelgestalt sowie der geologischen Lage so deutlich, dass jedes andere Material ausgeschlossen erscheint.

II.

Die bitumin. Kalke enthalten stets nachträglich gebildete Mineralien in grösserer oder geringerer Menge; doch nur die Kalke, sie fehlen durchaus in den bitumin. Mergeln.

Unter diesen Mineralvorkommen sind die Coelestin- und Barytlager von ansehnlicher Mächtigkeit vom Dobogóerberg nächst Koppánd schon allgemein bekannt und erschöpfend bearbeitet, während die übrigen Mineralien des bitum. Kalkes detaillierter nicht untersucht,

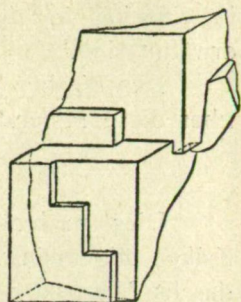


Fig. 1. Gruppe von Würfelnegativen bzg. deren positiven Kernen aus dem Békáser bitum. Kalk. (Nat. Grösse.)

ja einzelne in der darauf bezüglichen Literatur überhaupt nicht erwähnt sind.¹

Das diesbezügliche Resumé meiner genaueren Untersuchungen über diese Mineralien möchte ich im folgenden wiedergeben:

1. *Calcit. (Kalkspat.)*

Dies nachträglich entstandene Mineral ist in den bituminösen Kalken allgemein verbreitet und als überaus feines Spaltenfüßsel nur durchs Mikroskop wahrnehmbar.

Seine aufgewachsenen Kristalle finden sich am häufigsten in Gesellschaft der Dobogóberger Coelestin- und Barytlager und sind schon beschrieben.² Nicht selten sind sie auch in den bitum. Kalken von Hosszúvölgy, wo die überaus dichtstehenden, meist kaum $\frac{1}{2}$ mm grossen Rhomboëder die Flächen grösserer oder kleinerer Höhlungen bekleiden.

In den bitumin. Kalken von Békás und Kajántó sind sie bereits seltener. In jenen bedecken spitze, zu einer dünnen Rinde verwachsene und überaus kleine ($\frac{1}{2}$ mm) Skalenoëder mit korrodierter Oberfläche einzelne Risse, in diesen (Kajántó) die Seitenwände einiger Würfelhöhlungen.

2. *Coelestin.*

Diesen erwähne ich von einem neuen Fundort: dem Hosszúvölgy (Langental).

Er findet sich hier in kleinen, selten mehr als 1 cm. grossen, unregelmässigen Höhlungen im bitum. Kalk.

Wo diese nicht übermässig angefüllt sind, treten niedliche Säulen kristalle auf, die denen vom Dobogóerberg, soweit ich sie untersucht habe, in jeder Hinsicht zu gleichen scheinen.

Ob der Coelestin auch hier im unteren Teil des bitumin. Kalkes vorkommt, kann bei der schlechten Aufschliessung gar nicht gesagt

¹ Dr. A. Koch. Ein neues Cölestin- und Barytvorkommen in der Nähe von Torda in Siebenbürgen. Tschermaks Min. und petr. Mittheilungen. Bd. IX. p. 416.

— Ergänzende Beobachtungen über das Cölestin- und Barytvorkommen bei Torda in Siebenbürgen. Tschermaks Min. u. petr. Mitth. Bd. X. p. 89.

Dr. Karl Zimányi. A dobogóhegyi baryt és coelestin kristálytani viszonyai. Math. és Természettudományi Értesítő. (Kiadja a magyar tud. Akadémia.) Bd. VI. p. 84.

Eugen Nyiredi. A koppándi coelestin réteg átlagos összetétele. Vegytani Lapok. Kolozsvár 1888. VI. 56.

Franz Koch. A koppándi coelestin és baryt quantitativ elemzése. Vegytani Lapok. Kolozsvár, 1888. VI. 58.

² Dr. A. Koch. Neues Coelestin- und Barytvorkommen in der Nähe von Torda in Siebenbürgen. Tschermaks Min. u. petr. Mitth. IX. p. 421.

werden; soviel steht indessen fest, dass er in manchen Stücken des bitum. Kalkes ziemlich häufig ist, in anderen wieder vollständig fehlt.

Auf Grund des Vorkommens am Dobogóerberge suchte ich auch nach Baryt, aber erfolglos.

3. Schwefel.

An dem oben erwähnten neuen Fundort des Coelestins findet sich als Füllmaterial kleinerer (2—4 mm) Hohlräume im bitum. Kalkes auch Schwefel.

Er ist lichtgefärbt oder etwas braungelb und stark durchscheinend. In seltenen Fällen sind die Hohlräume nicht ganz angefüllt und an der freien Innenfläche kleine, schlecht ausgebildete Kristalle zu sehen. Es gelang an einem solchen Kristallbruchstück einen Winkel zu messen: $36^{\circ} 33'$, was auf die rhombische Grundpyramide (111.) des Schwefels Bezug hat, da dieser Wert den Kantenwinkel angibt ($111 : 1\bar{1}\bar{1} = 36^{\circ} 40\frac{1}{2}'$).¹

Der Schwefel fand sich nur auf einigen Stücken des bitum. Kalkes, hier aber nicht eben selten, insofern auf Handstücken von gewöhnlicher Grösse man immerhin 8—10 Körner auflesen konnte.

In schwefelhaltigen Stücken des bitumin. Kalkes war nie Coelestin anzutreffen, wie auch wieder der Schwefel in Coelestinkalkstücken fehlte. Zwar ermangeln auch die schwefelhaltigen Stücke der Hohlräume nicht, doch sind diese teils mit kleinen Calcitrhomboëdern, teils mit weissem, erdigem, leicht staubartigem Material angefüllt, das sich chemisch als Calciumcarbonat in irgend einem Zersetzungsstadium erwies.

In den gesammelten Stücken treten die Schwefelkörner am dichtesten und in grössten Häufchen eben in der Nachbarschaft dieser Höhlungen auf, welcher Umstand leicht zur Annahme führt, dass auch der Schwefel ein Zersetzungsprodukt sei.

Auf seine sicherlich nachträgliche Ansetzung weist sein Auftreten hin, während in Dünnschliffen wohl sichtbar wird, dass der Schwefel unregelmässig gestaltete Hohlräume ausfüllt, seine Gestalt die benachbarten Calcitkristalle bestimmen, welche übrigens selbst schon Bildungen zweiten Grades sind. Im Schwefel treten auch kleine, meist 6-winklige Calcitkristalle als Einschluss auf. (S. Tafel I. Fig. 1.)

4. Baryt.

In Gesellschaft des bitumin. Kalkes ist, wie erinnerlich, Baryt vom Dobogóberg bei Koppánd schon bekannt. Ein neuer Fundort, Kajántó, ist insofern bemerkenswert, als die Art des Vorkommens nicht gewöhnlich scheint.

¹ E. Dana. The System of Mineralogy. New-York, 1906. p. 9.

Er bildet hier nämlich derbe oder fächerförmig ausgebreitete, flache Faseraggregate, welche in äusserst feine, spröde Splitter zerbröckeln. Die Häufchen erreichen höchstens $\frac{1}{2}$ cm an Länge, sind völlig glanzlos und schneeweiss.

Sie treten nur in einzelnen Stückchen des bitum. Kalkes auf, teils in vereinzelt, abseitsstehenden Würfelnegativen, die sie indessen nicht ausfüllen, sondern mehr nur überbrücken, teils an den schwammigen brüchigen Stellen, die aus der übermässigen Häufigkeit der kleinen kubischen Spalten im bitum. Kalk resultieren.

In der Flamme schmelzen sie leicht und färben sie blaugrün. Im Spectroskop sieht man deutlich die Baryumlinie, doch daneben in blasserem Ton auch die Linien des Calciums. Die Barytbrocken lösen sich in Säuren nicht, geben mit Soda Schwefelleberreaction.

Aus den aufgezählten Eigenschaften können wir nur auf Baryt schliessen. Zwar konnte das specifische Gewicht mangels genügenden Materials nicht genau bestimmt werden, doch sinkt es pulverisiert in Methyljodid ebenso schnell zu Boden wie Barytpulver, was die gleiche Dichte der beiden darlegt.

Der Brechungscoefficient gleicht in einfacher wie doppelter Brechung ebenfalls dem des Baryts. Von anderen optischen Eigenschaften konnte nur das gemeinsame Auslöschen und der negative Character der Fasern festgestellt werden.

5. Quarz, Chalcedon und Opal.

Quarz und Chalcedon, aus dem Békás und dem Dobogóerberg schon bekannt,¹ sind im bitum. Kalke überaus verbreitete und häufige secundäre Mineralien. Ausserdem finden sie sich auch in den Coelestinlagern von Koppánd sowie in den mit dem Békáser bitumin. Kalken vergesellschafteten Aragonitstücken. Opal ist schon seltener, eigentlich nur im bituminösen Kalk von Kajántó.

Abgesehen von mineralogischer Verwandtschaft ist es zweckdienlich, sie gemeinsam zu behandeln, schon des gemeinsamen Vorkommens wegen; auch gehen sie oft derartig in einander über, dass sie nur unter dem Mikroskop unterschieden werden können. Ausserdem scheint auch ihre Herkunft die nämliche zu sein.

Meist sitzen sie in engen (1—3 mm.), unregelmässig sich verzweigenden und nicht selten kreuzenden Spalten, selten in grösseren oder kleineren Nestern. Dass Füllmaterial ist im ersten Fall fast ausschliesslich Chalcedon, im letztern aber meist Quarz.

Der Chalcedon fällt bei Zertrümmerung des bituminösen Kalkes

¹ Dr. A. Koch. Az Erdélyi Medence . . etc. Bd. II. p. 68, 69.

manchmal in dünnen Scheibchen heraus. Ihre Oberfläche ist uneben, hell aschblau, während sie in Innern hellbraun und stark durchscheinend sind. Manchmal springt das Gestein längs der ausgefüllten Spalte ab, wobei der Chalcedon, am Bruchstück noch haftend, als Wandbelag erscheint. Übrigens kommen an den Wandflächen einzelner, sich nestartig ausbauchender Spalten auch richtige Überzüge vor, in welchem Falle über die dünne Chalcedonrinde meist schlecht ausgebildete, überaus kleine Quarzkristalle herauswachsen. (Kajántó.)

In manchen Stücken des Kajántóer bitumin. Kalkes füllt der weissliche, durchscheinende Chalcedon die Würfelnegative aus, welche wie gesagt, von ausgelaugten Salzkristallen herrühren. Diese würfelförmigen Pseudomorphosen fallen bei Zertrümmerung des Gesteins heraus, sind aber infolge ihrer ausserordentlichen Kleinheit, nur bei Vergrösserung zu erkennen. Die grösseren ($\frac{1}{2}$ cm) sind oft so verzerrt, dass keinerlei Kristallgestalt daran wahrzunehmen ist, die kleineren hingegen immer völlig glatte Seiten und bestimmte Kanten haben, obwohl sie ausser der Würfelgestalt infolge starker Streckung nach einer oder 2 Achsen bald lange Prismen, bald flache Domen darstellen. Trotz genauem Zusehen konnte an diesen Pseudokristallen keine andere, als die Würfelgestalt (100) nachgewiesen werden.

Der Quarz füllt mehr-minder grosse Nester aus, doch umfasst auch diese immer eine dickere oder dünnere Chalcedonhülle. In den Nestern bildet der Quarz dichtere oder losere, wasserklare Aggregate, wobei auch kleine, schlecht ausgebildete Kristalle sich hie und da finden.

Selten stösst man in den Spalten des bitumin. Kalkes auf zierliche, kleine, aufgewachsene Bergkristalle (Békáspatak, Hosszúvölgy.) Am schönsten indessen sind die Kristalle aus den Coelestinlagern vom Dobogóberg.

In den weissen, grobkörnigen oder faserigen, stengeligen Coelestinstücken, wo gut ausgebildete Coelestin- und Calcitkristalle oft zu finden sind, können die farblosen Quarzkristalle der gleichartigen Umgebung halber nur schwer erkannt werden, trotzdem sie in manchen Stücken häufig genug sind. Die Grösse der Kristalle schwankt zwischen 3—5 mm, das gleichmässig ausgebildete positive (+) und negative (—) Rhomboëder (1011) auf dem Prisma ist vorherrschend. (1010). Meist treten die lose zusammenhängenden Gruppen in einzelnen Negativen auf,

Anm. Zu beachten ist, dass in der schmalen Zone des bitumin. Kalkes nächst der Gemeinde Mészkö, wo sie mit den Gypslagern unmittelbar sich berührt, auch sehr viel Quarz auftritt, der indessen von den hier behandelten Quarzen bzgl. Chalcedonen des bitumin. Kalkes in mehreren Punkten erheblich abweicht (schon seiner Entstehung nach) und seine Beschreibung in den Rahmen einer späteren Abhandlung gehört.

seltener trifft man auch mit einer Prismenseite an der Wand festsitzende, daher in Doppelpyramiden ausgebildete Einzelkristalle. Neben mikroskopischen Calcitkörnern stösst man auch auf verstreute ca 0.1 mm grosse Coelestinprismen.

Der mikroskopischen Untersuchung nach scheinen die besagten Quarz-Chalcedonbildungen des bituminösen Kalkes meist vergesellschaftet vorzukommen u. z. derartig, dass die Quarzgebilde eine dünnere oder dickere Schicht von Chalcedon umschliesst. In engeren, von Chalcedon erfüllten Spalten kann der Quarz vollständig fehlen; während aber jener in Quarznestern stets zu finden ist.

Die Quarz-Chalcedonadern und- Nester haben infolge grösserer oder geringerer Durchsetzung des bituminösen Kalkes mit Quarzmasse nicht immer scharfe Umrisse. Im allgemeinen sind Kajántóer Pseudomorphosen am schärfsten begrenzt und interessant durch ihre Umrahmung von kleinen (durchschn. 30 μ) Calcitkörnern, wie an Dünnschliffen zu sehen ist. (S. Tfl. I. Fig. 3.)

Über die Quarze selbst wäre nicht viel zu sagen. Die Körner sind unregelmässig, schwanken zwischen 0.01—0.3 mm. Selten schliessen sie kleine Calcitkörner, noch seltener Aragonitbrocken in sich; an sich erscheinen sie wasserhell.

Die Chalcedonbildungen sind schon bedeutend abwechslungsreicher. Den Varietäten nach wären es *Chalcedon* (s. s.) *Quarzin* und *Lutecit*. Erstgenannte Form ist seltener, während diese sich gleichmässig häufig vorfinden so, dass die Chalcedonablagerungen sich grossenteils aus ihnen zusammensetzen.

Sie sind unabhängig von einander nicht anzutreffen. Zwar kann der eine oder andere quantitativ vorherrschen, doch finden sich in ihm regellos, meist in Nestern, auch andere Arten vor.

Wir wollen die Chalcedonvarietäten näher ansehen.

a) *Lutecit*.¹

Ist am besten an einem Dünnschliff des Békáser Chalcedon zu studieren, wo die unregelmässig gestalteten, aber ziemlich scharf umgrenzten Lutecitkörner meist 0.5—1 mm gross sind.

Von gleichzeitig auftretenden, anderen Chalcedonen ist er leicht zu unterscheiden, denn er baut sich aus dem Netzgewebe zweier Fasersysteme auf und zeigt zwischen gekreuzten Nikolen ein an mikroperthitische oder seltener mikropegmatitische Structur erinnerndes Bild. (S. Tfl. I. Fig. 4.)

¹ Michel—Lévy et Munier Chalmas: Sur les nouvelles formes de silice cristalline. Ref. Neues Jahrb. für Min. etc. Jahrg. 1891. Bd. I. p. 207.

Die Rosterstructur erscheint nur an den kaum aufhellenden Schliffen verwaschen, wo die spitze Bisectrix austritt. Bei genauerem Zusehen aber sind die beiden, unter einem Winkel von 60° sich schneidenden, Fasersysteme auch hier nachweisbar, ja in einem Fall zeigte sich sogar ein drittes, imselben Winkel stehendes, allerdings ausserordentlich schwaches Fasergewebe. An diesen Schnitten tritt die positive (+) spitze Bisectrix mit einem Achsenwinkel von 15° — 25° aus, soweit an dem meist trüben Achsenbild annähernd bestimmbar.

An zur spitzen Bisectrix parallel geführten Schliffen, deren Achsenbild immer rein und ungestört, sind die beiden Fasersysteme, die einen Winkel von 60° (laut Messung 55° — 67°) einschliessen, überaus scharf auseinander zu halten. Mit der Halbierungslinie dieses Winkels fällt im Allgemeinen die gemeinsame Auslöschungsrichtung beider Fasersysteme zusammen, d. i. der gemeinsame, grösste Brechungsindex (n_g), der diesem nach mit der Richtung der Fasern einen Winkel von 30° einschliesst. Die Doppelbrechung dieser Schliffe scheint der des Quarzes zu gleichen.

Auch in anders orientierten, schiefen Schliffen finden sich immer die beiden Fasersysteme, schneiden einander aber schon regelmässig unter grösserem Winkel, als 60° . (bis 75° .)

Die Fasern sind im allgemeinen überaus zart, doch können sie manchmal auch gröber sein. Dann sehen sie nicht selten garnicht wie Fasern, sondern mehr wie sehr dünne Scheiben aus.

Oft dominieren die Fasern des einen Systemes im Hinblick gegen das andere.

Eine allgemeine Erscheinung ist dies bei den Lutecitkörnern der Chalcedongebilde aus den Rissen des Kajántóer bitumin. Kalkes, wo beide Fasersysteme nur selten anzutreffen sind, ja mancher Lutecit (N von Szind) baut sich bloss aus in einer Richtung verlaufenden Fasern auf. Indessen ist der Lutecit auch in diesen Fällen sofort kenntlich an der charakteristischen, schiefen Auslöschung, abgesehen von andern optischen Eigenheiten.

b) Quarzin.¹

Der Quarzin besteht gewöhnlich aus fächerförmig angeordneten, sehr feinen Fasern oder bildet seltener kreisrunde Sphaerokristalle. Hierher sind weiterhin ihrem optischen Verhalten nach auch die häufigen, flaumigen Gebilde zu zählen.

Sie sind meist kleiner (0.1 — 0.5 mm) als die Lutecitkörner, sind

¹ Michel—Lévy et Munier Chalmas: Sur les nouvelles formes de silice cristallisée. Ref: Neues Jahrb. für Min. etc. Jahrg. 1891. Bd. I, p. 207.

unregelmässig und oft sehr verwischt im Umriss. Besonders gilt dies für die flaumartigen Gebilde, die in Einzelfällen (Hosszúvölgy) den bituminösen Kalk ganz durchsetzen. Diese, dem unbewaffneten Auge unzugängliche Imprägnation verursacht die Fähigkeit des bitumin. Kalkes, am Stahl stellenweise Funken zu geben.

Die Fasern löschen gemeinsam aus und sind in der Längsrichtung positiv (+). An Schnitten, senkrecht zu den Fasern orientiert, tritt die positive (+) spitze Bisectrix aus. Das Achsenbild ist zwar in den meisten Fällen getrübt, doch manchmal deutlich zu sehen, dass das Achsenkreuz 20° – 25° einschliesst. Die Doppelbrechung gleicht ungefähr der des Quarzes.

An zu den Fasern parallel geführten Schnitten kann man oft überaus dünne ($3\text{--}5\mu$), dichtstehende Bänder beobachten, die gewissermassen Wachstumszonen markieren, meist zickzackförmig, aber mit einander parallel verlaufen. Diese Bänder werden von ausserordentlich feinkörnigem, hellbraunem Material gebildet. In Anbetracht seiner geringeren Lichtbrechung als beim Quarzin sowie seiner mineralischen Vergesellschaftung, besteht es sicherlich aus Opal, obwohl es nicht völlig isotrop erscheint. Doch hat dieses optische Verhalten der überaus dünnen Schichten wahrscheinlich darin seinen Grund, dass sie zur Schliffebene schief verlaufen und von den darunter befindlichen Quarzinpartikeln beeinflusst sind. (S. Tfl. I. Fig. 5.)

c) *Chalcedon.*

Dem eigentlichen Chalcedon fällt neben dem beschriebenen Lutecit und Quarzin nur eine geringe Rolle zu, insofern er nur in den Chalcedonbildungen der bitumin. Kalke von Mészkö und Kajántó vorkommt. Hier indessen tritt er so massenhaft auf, dass er einzelne, würfelige Pseudomorphosen fast ganz ausfüllt.

Beinahe ausnahmslos steht er in, aus derberen oder feineren Fasern gebildeten Sphaerokristallen an, die meist eine erhebliche Grösse erreichen (1 mm. Kajántó.)

Die Fasern löschen gemeinsam aus und sind der Länge nach negativ (—). Die Achsenebene läuft der der Fasern parallel, die spitze Bisectrix indessen tritt senkrecht auf die Faserrichtung aus. Auf Grund des sonst ziemlich reinen Achsenbildes sind sie positiven Characters (+); der Achsenwinkel beträgt ca 30° . Die Doppelbrechung scheint der des Quarzes gleich.

Ganz besonders will ich des bei Kajántó zwischen den zerstreut umherliegenden Trümmern bituminösen Kalkes aufgefundenen, gut kopfgrossen Stückes gedenken, in welchem grobes, an eine derbe Imprägnation erinnerndes Material sich vorfand, das dem freien Auge als Opal erschien.

Dieses überaus dichte, opalähnliche Material, welches den bitumin. Kalk mit haarfeinen Gängen durchsetzt, ist stengelig, dunkelbraun oder fast schwarz; 2—3 mm dicke Stücke rötlichbraun durchscheinend. Der Bruch ist flachmuscheligen, die Bruchfläche schwach fettglänzend. Abgesehen von eingestreuten Stückchen bitumin. Kalkes erscheint die Masse vollkommen homogen, nur hier und da zeigen sich einzelne, hellere Flecken mit verwaschenen Conturen.

Das Mikroskop löst die Masse zum grossen Teil in körnig strukturierte Quarzin- und Chalcedonhäufchen auf. Die Körner sind durchschnittlich 30—40 μ gross von unbestimmtem Umriss und teilweise von überaus feinstrahligen Aufbau, dann wieder erscheinen sie unbestimmt flaumig.

In dies Gemenge sind scheibenförmige isotrope Körper gleichsam eingebettet, die sich, besonders in einfachem Licht, von den Chalcedonbildungen leicht unterscheiden, da sie dunkelbraun, manchmal ganz undurchsichtig und von ausserordentlich geringem Brechungsvermögen sind. Und dieses Verhalten weist ja durchaus auf Opal hin.

Die Opalkörner sind insgesamt 35—40 μ gross und schliessen einen meist sehr dunklen, gelegentlich völlig undurchsichtigen oder aber einen kreisförmig runden, wasserhellen Kern in sich. Im letztern Falle besteht der centrale Teil aus Quarzin oder Chalcedon, aus welchem Grund die Opalkörner stellenweise nicht kreis-, sondern ringförmig aussehen. Im Chalcedongemenge sind sie nicht gleichmässig verteilt. Stellenweise fehlen sie ganz, dann wieder treten sie verstärkt auf, ja manchmal in fischrogenartigen Klümpchen, von denen sich die abgesondert stehenden Opalscheiben oder Knötchen abzuschneiden scheinen.

Die Wahrscheinlichkeit, dass ursprünglich das ganze Material Opal war und daraus die Chalcedonbildungen hervorgegangen, liegt sehr nahe. Dafür spricht auch das massenhafte Auftreten überaus kleiner Opalgranula, welche teils zerstreut, teils in losen Häufchen sofort vermuten lassen, dass es sich eigentlich um, in einem schon weit vorgeschrittenen Stadium der Chalcedonisierung begriffene Opalscheiben handelt. (S. Tfl. I. Fig. 2.)

Neben kleinen Calcitkörnern und deren Häufchen tritt in diesen opalig-chalcedonigen Bildungen häufig Aragonit auf u. z. in meist faserigen Bruchstücken bis zur Grösse von 0.2 mm.

*

Verschiedentlich fiel auf, dass Quarz und Chalcedon samt Varietäten nicht nur zusammen und neben einander, sondern oft auch in engerem Connex auftreten.

So stiess ich auf Sphaerokristalle, deren Fasern zwar gemeinsam auslöschen, in einem Dünnschliff der Länge nach positiv (+), sonst aber negativ (—) sind. (Mészkö). Quarzin und Chalcedon vermengen sich demnach imselben Sphaerokristall. Die Mischung kann auch so zustande kommen, dass der Chalcedonsphaerokristall von der Quarzinhülle, jenes gleichsam weiter aufbauend, umhüllt wird (Kajántó).

In obigen Fällen lassen sich die beiden Chalcedonarten scharf voneinander trennen. Viel inniger gestaltet sich die Verschmelzung zwischen Quarzin und Quarz, fernerhin zwischen Lutecit und Quarzin.

Für letzteren Fall finden sich in einem Dünnschliff der Békáser Chalcedonbildungen die schönsten Beispiele. Dass die Lutecitkörner oft keine scharfe Begrenzung aufweisen, sondern am Rande in schmale fächerförmige Quarzfasern übergehen, fällt bald ins Auge. Der Übergang besteht scheinbar darin, dass die Verschmelzung der zweiendigen Lutecitfasern noch inniger wird, während die Rosterstructur zum Schluss ganz verschwindet und statt ihr einfache Quarzinfaserbündel auftreten, in denen nur hie und da erscheinende, tauartige Windungen noch an die Gitterfaserung des Lutecites gemahnen. Eine feste Grenzlinie zwischen dem Auftreten des Quarzins und Verschwinden des Lutecites kann nicht gezogen werden. (S. Tfl. I. Fig. 4. 5.)

Eine derartige Verschmelzung dieser beiden Chalcedonarten ist auch recht deutlich im Dünnschliff der Kajántóer Chalcedonpseudomorphosen zu sehen. Hier sind Quarzinsphaerokristalle in genügender Menge anzutreffen, deren Aufbau zum Teil gar nicht irgendwie besonder ist, da bloss radial angeordnete, feine Fasern beobachtet werden. Dann aber finden sich in vielen Sphaerokristallen zwei, einander unter einem Winkel von 60° schneidende Fasersysteme, welche sich, ausser ganz ungewöhnlicher Feinheit und schwach bogigem Verlauf, von den oben beschriebenen Structuren des Lutecit in gar nichts unterscheiden. (S. Tfl. I. Fig. 6.)

Diese Rosterstructur ist in einzelnen Sphaerokristallen gut sichtbar, in andern kaum zu bemerken. Es kommt vor, dass sie in ein und demselben Sphaerokristall stellenweise noch genügend sichtbar ist, an andern Stellen wieder vollständig verschwindet. Da diese Teile langsam, Stufe für Stufe, in einander übergehen und Grenzlinien wohl überhaupt nicht zu sehen sind, scheint es sehr wahrscheinlich, dass die Rosterstructur in den Sphaerokristallen allgemein vorherrscht, stellenweise aber die Feinheit der Verwebung die Möglichkeit der Sichtbarmachung übersteigt.

Die aufgezählten Eigenschaften lassen uns zu dem Schluss kommen, dass der Quarzin seinem Aufbau nach nicht homogen ist, sondern aus Lutecitelementen sich zusammensetzt.

Von diesem Gesichtspunkt aus sind in den Lutecitkörnern, welche

bei Besprechung des Lutecites erwähnt wurden, wohl nur die Fasern als solcher aufzufassen, das Grundgewebe selbst hingegen als Quarzin.

Da diese Frage noch nicht endgültig beantwortet ist, möge Obiges nur als vorläufige Mitteilung hingenommen, die hierauf bezüglich auseinandergehenden Ansichten aber nicht des Näheren discutiert werden.

Der graduelle, langsame Übergang besteht auch zwischen Quarzin und Quarz. Auf Schritt und Tritt finden sich in den Dünnschliffen Beispiele dafür, dass die Quarzfasern nach und nach verblassen und ohne gegebene Grenzlinie in die optisch ähnlich orientierten, benachbarten Quarzkörner übergehen. (S. Tfl. I. Fig. 4. 5.)

Die Übergänge aus Lutecit in Quarzin, aus diesem in Quarz verknüpfen sich oft, ohne dass man, vom Lutecitgranum über Quarzin in den Quarz gelangend, zwischen den Einzelstücken schärfere Conturen fände. Dieser langsame, unmerkliche Übergang weist auf den ununterbrochen vorsichgehenden Bildungsprocess der Einzelglieder hin. Es steht auch ausser Zweifel, dass in den Phasen der Ausscheidung zuerst der Lutecit, dann der Quarzin, in letzter Reihe der Quarz antritt, oder dass die Einheiten höherer Ordnung sozusagen gradatim erscheinen.

Vom Kopf der Reihe fällt öfters der Lutecit weg, ebenso kann am Schluss der Quarz fehlen, niemals aber das Mittelstück als Quarzin, d. h. Lutecit kann ohne Vermittlung des Quarzins niemals zu Quarz werden; wenigstens konnte hierfür im Dünnschliff kein Beispiel erbracht werden.

Alle die besprochenen Quarz-, Chalcedon- und Opalgebilde im bituminösen Kalke sind in zweiter Reihe, wohl hauptsächlich auf dem Wege der seitlichen Ausscheidung entstanden.

Der bitumin. Kalk hat sich ja bekanntlich in einem austrocknenden Meere abgesetzt, wofür seine geologische Lage und die nach Auslaugung des Steinsalzes zurückgebliebenen würfelförmigen Negative sprechen. Sicherlich gelangte die Kieselsäure aus der concentrirten Lösung fein verteilt in den bitumin. Kalk, worin sie sich, später aufgelöst, in einzelnen Sprüngen und Höhlungen absetzte.

Im Anschluss an das Gesagte mögen nicht unerwähnt bleiben die Quarz-Chalcedonscherben, welche sich in Parajd und Szováta in den das Salz bedeckenden Sandschichten, wie auch in Kolozs in der Nähe des Salzes finden, und unter dem Mikroskop ebenfalls als Aggregate von Quarz und Chalcedonvarietäten erweisen.

6. Aragonit.

Aragonit wurde als Einschlussmineral der Quarz-, Chalcedon- und Opalgebilde von Kajántó schon aufgezählt. Die Einschlüsse finden sich in Form kleiner, faseriger Bruchstücke oder Körner einmal auch als

Zwilling nach einer Prismenseite (110). Grössere, mit freiem Auge erkennbare Mengen scheinen hier nicht vorzukommen.

In andern bituminösen Kalken ist er nicht einmal mit dem Mikroskop nachzuweisen, ausgenommen in dem von Békás, wo Aragonit in auffälliger Menge ansteht.

Im Békásgraben beschränkt sich unser Mineral nicht nur auf Ausfüllung von Sprüngen und Höhlungen des bitumin. Kalkes oder auf dessen Umhüllung, sondern er bildet oft zentnerschwere Stücke, welche zwischen denen des Kalkes im Schwemmaterial des Baches umherliegen. Nicht nur an Grösse der Bruchstücke, sondern an allgemeinem Vorkommen steht er dem bitumin. Kalk nicht nach. Hieraus ist zu ersehen, dass der Aragonit an dieser Localität in Gesellschaft des Kalkes ein ansehnliches Lager bildete, anders noch als der Cölestin und Baryt am Dobogóerberge, welches Lager mit der Schicht des bitum. Kalkes zugleich zerstört wurde.

Die Aragonitblöcke bestehen hauptsächlich aus kleinen (1 mm) Aragonitkristallen in dichteren oder bröckeligeren, etwas braun gefärbten Aggregaten. Beinahe charakteristisch ist das Auftreten grosser Hohlräume von unbestimmter Form, deren Wand von einer oberflächlich flachkörnigen, in seltenen Fällen 5—6 cm dicken, faserigen Aragonitrinde überzogen ist. Sie erscheint meist dunkelbraun, fast schwärzlich; in einzelnen Wachstumszonen aber kommen auch fast rein weisse Schichten vor.

Neben diesen *körnigen* und *faserigen* Vorkommen, von denen bald eines, bald das andere in verschiedenen Blöcken vorherrscht, findet sich auch eine Varietät, die ihrer braunen oder grauen Farbe, dem glanzlosen Bruche und der kryptokristallinen Structur nach auf den ersten Blick an bitum. Kalk erinnert. Diese *kryptokristallin* zu nennende Art ist ganz dicht oder auch kalktuffartig durchlöchert und findet sich in Gesellschaft der vorhergehenden, wobei die manchmal gut faustgrossen Stücke gewöhnlich von faserigem Aragonit umgeben sind. Im Geschiebe des Baches traf ich auch Stücke derselben Varietät in breccienartiger Zusammensetzung an.

Der Faseraragonit erscheint unter dem Mikroskop als ein Aggregat paralleler oder fächerförmig angeordneter gröberer Bündel. Der auf die Faser senkrecht geführte Schnitt zeigt ein Mosaikbild von Körnchen, von denen manche von Zwillingen durchsetzt sind und oft das negative (—) Achsenbild mit der für Aragonit charakteristischen, geringen Apertur zeigen.

Die durchschnittliche Grösse der Einzelkörner dieser Varietät beträgt unter dem Mikroskop 1 mm. Die Körner sind meist in der Richtung der Kristallachsen a oder c gestreckt und bilden oft Zwi-

linge unter einander. Hievon unterscheidet sich die kryptokristalline Varietät bloss darin, dass ihre Körnchen bedeutend kleiner sind ($10-30 \mu$) und die ganze Masse mit kleinen Limonit-(Brauneisenstein) körnern ziemlich dicht bestreut ist.

Oft stösst man auch auf kleine, aufgewachsene Aragonitkristalle u. z. in den Aragonitblöcken, wie auch in den Hohlräumen des bituminösen Kalkes. So bieten die kubischen Negative des Kalkes durch dichte Besetzung der Wände mit wasserklaren, glitzernden Kristallen ein überaus gefälliges Bild. Die Kristalle aus den Aragonitblöcken sind meist bräunlich und grösser als die vorhin erwähnten, aber weniger gut ausgebildet.

Die Kristalle sind im allgemeinen nach dem Brachypinakoid tafelförmig (010) und in der Richtung der Achse a mehr-weniger gestreckt. Seltener sind sie nach derselben Achse nadelförmig oder haarförmig fein. Übrigens sind auch die tafeligen Kristalle recht klein, da ihre Länge nur selten $1\frac{1}{2}$ mm übertrifft, ihre Dicke aber meist unter $\frac{1}{3}$ mm bleibt.

Allgemein bezeichnend ist für die Tafelkristalle die sehr ungleiche, stellenweise angegriffene Oberfläche der beiden Seiten der Tafel, wodurch der Kristall im ganzen schwach keilförmig zugeschnitten erscheint.

Nachdem einerseits das Vorkommen neu, dann wieder die Kristallform vom gewohnten Typus abweicht, schien es die Mühe zu verlohnen, sich damit eingehender zu befassen.

An den Kristallen ist die Zone der Brachydomen am besten ausgebildet. In der Prismenzone gibt es ausser dem Hauptprisma (110) und dem manchmal auftretenden Längsflächenpaar (010) keine andere Form; jedes Makrodoma, sowie Pyramiden fehlen. Möglicherweise stellen aber die erwähnten grossen, unebenen Oberflächen teilweise die Flächen unbestimmter Brachypyramiden dar, wofür in manchen Fällen, entsprechend verlaufende, feine Faserung spricht, eine bestimmte Fläche aber nicht aufgefunden werden konnte. Nach einigen erfolglosen Versuchen stand ich auch von deren Messung ab.

So beschränkte ich mich bei der Winkelmessung, die an 44, meist Zwillingskristallen vorgenommen wurde, auf 2 Zonen; die des Brachydoma und des Prisma.

Die Berechnung des Achsenverhältnisses ging auf Grund folgender Werte vor sich

Grenzwerte :	Zahl der gemessenen Kanten :	Mittelwerte :
$(110) : (\bar{1}\bar{1}0) = 63^{\circ} 44' - 63^{\circ} 58'$	26	$63^{\circ} 51'$
$(001) : (011) = 35^{\circ} 38' - 35^{\circ} 58'$	34	$35^{\circ} 49'$
Woraus folgt $a : b : c = 0.623050 : 1 : 0.721665$		

Ein Vergleich mit den Achsenverhältnissen von sonstigen Fundorten stammender Aragonite lehrt,¹ dass die a und c Achse unseres Aragonites sehr gross ist. Der grösste, bisher constatierte Wert der Achse a (am Aragonit von Korlát²) stimmt mit unserem überein, der der Achse c hingegen übertrifft den grössten bisnun bekannten Wert³ um 0.00044.

Am Aufbau der Kristalle beteiligen sich am meisten die Formen $b = (010)$; $c = (001)$; $m = (110)$ und $k = (011)$. Sie finden sich mit Ausnahme der Form (010) an allen Kristallen. Unter diesen spiegelt am besten die (001), am wenigsten die (011), bei der selbst die besseren Reflexe kaum ohne einen Fehler von 2'—4' zu messen sind.

Ausser der erwähnten Form (011) kommen zerstreut noch mehrere, verschiedene Domen vor, aber meist mit nur sehr schmalen Seitenflächen. Abgesehen von diesen, später noch zu besprechenden Formen, fällt auch dem unbewaffneten Auge bald ein spitzeres Brachydoma auf, welches sozusagen an jedem Kristall ausnahmslos anzutreffen ist. (S. Fig. 2, die schraffierte Seite.)

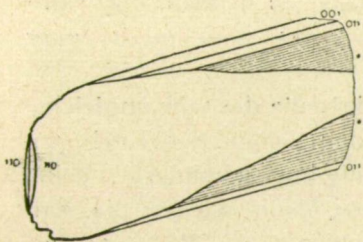


Fig. 2. Allgemeiner Habitus der Békáspataker Aragonitkristalle.

Dieses Brachydoma besitzt meist weit grössere Flächen, als das Doma (011.) Seine Spiegelung ist aber wertlos. Einzelreflexe der Flächen sind selten und auch dann zumeist trübe und unbestimmt. Hier und da spiegeln sie zwei oder drei, von einander $1/2$ — $1 1/2^\circ$ abstehende Reflexe,

welche gewöhnlich gerade noch klar genug sind, um mit einiger Genauigkeit gemessen zu werden. Sehr häufig sind die aus zahlreichen, oft völlig ineinanderfliessenden Reflexen bestehenden Reihen, die sich nicht selten über 8° hinziehen.

Hieraus erhellt, dass diese, dem freien Augen einheitlich erscheinenden Flächen eigentlich aus Reihen winziger, dicht aneinanderstehender Brachydomen, gebildet sind.

Ausser den Einzelreflexen mass ich die doppelten und dreiteiligen unabhängig von einander, falls sie kräftig genug waren, sowie auch aus Reflexreihen genügend sich hervorhebende Einzelreflexe.

¹ Siehe die übersichtliche Gruppierung der Achsenverhältnisse der verschiedenen Aragonite A. Liffa: Neues Aragonitvorkommen in Korlát, Comitatus Nógrád. Zeitschr. f. Kryst. 1910. XLVII. p. 257.

² Das Achsenverhältnis des Aragonits von Korlát: $a:b:c = 0.623050:1:0.720825$. Ebendort p. 256.

³ Achsenverhältnis des Aragonits von Leogang nach Buchrucker: $a:b:c = 0.622234:1:0.72122$. Zeitschr. f. Kryst. 1891. XIX. p. 142.

Bei der Messung dieser kamen aber zwischen sehr weiten Grenzen schwankende, (von der Basis [001] gerechnet die Beugungswinkel: $57^{\circ} 11' - 66^{\circ} 32'$) in einanderfliessende Wertreihen heraus, daher das Resultat eines Mittelwertes unmöglich zu erhalten war.

Doch wird die Sache durch tabellarische Gruppierung der gemessenen Winkel besser verständlich, wobei behufs Vergleich auch die bisher bekannten Brachydomen des Aragonites Berücksichtigung fanden umso mehr, als ja ihre Zahl in der Literatur schon Legion geworden und ihre Zusammenfassung auch anderweitig vielleicht nicht überflüssig erscheint.

Ann. Die hier zusammengestellte Reihe von Brachydomen ist eigentlich eine Ergänzung zum entsprechenden Teile der von Dr. Zimányi gegebenen Tabelle. (Ueber den rosenroten Aragonit von Dognácska im Com. Krassó-Szörény Z. f. Krist. 1899. XXXI. S. 366—369.) Falls diese Tabelle etwa nicht vollständig ist, hat das darin seinen Grund, dass mir die Publicationen selbst grossenteils nicht zugänglich waren, die Referate aber die unsicheren Formen nicht immer bringen. Die von den Autoren als unzuverlässig bezeichneten Formen sind in der Tabelle mit einem * gekennzeichnet.

Neben die einzelnen, mit Buchstaben und der Miller'schen Bezeichnung bestimmten Formen ist der von der Basis (001), nach dem allgemein angenommenen Kokscharow'schen Achsenverhältnis ($a : b : c = 0.62244 : 1 : 0.72056$) berechnete Winkel gestellt.

Der grösste Teil der Autoren entstammt der erwähnten Arbeit Dr. Zimányi's. Die von Melczer aufgefundenen Formen sind in seiner Abhandlung: Über den Aragonit von Urvölgy (Herrengrund) beschrieben. (Z. f. Krist. 1904. XXXVIII. S. 254—255.)

In der Zone der Brachydomas des Békáspataker Aragonites teile ich die ebenfalls von der Basis (001) aus gemessenen Winkel mit, ohne Berücksichtigung der Werte des Hauptdomas (011.) Die unterstrichenen Winkelwerte rühren von besseren Einzelreflexen her, oder sind anderweitig zuverlässiger als die übrigen.

Laufende Zahl	Erster Beobachter	Buchstaben Bezeichnung	Miller'sche Bezeichnung	Beugungswinkel von (001) gerechnet	Am Békáser Aragonit gemessene Winkel
1	Haüy	<i>c</i>	001	— — —	
2	Lévy	<i>a</i>	013	13° 30' 21"	19° 33'
3	Mohs	<i>x</i>	012	19° 48' 47"	<u>20° 04'</u>
4	Haüy	<i>k</i>	011	35° 46' 30"	
5	Melczer		0.11.10*	38° 24' 03"	
6	Melczer		076*	40° 03' 08"	
7	Melczer		0.11.9*	41° 22' 11"	
8	v. Zepharovich	<i>x</i>	043	43° 55' 08"	
9	Melczer		0.11.8*	44° 44' 04"	
10	Haidinger	<i>l</i>	032	47° 13' 30"	
11	Melczer		0.19.11*	51° 13' 10"	
12	Melczer		0.11.6	52° 52' 29"	52° 56'
13	Melczer		0.15.8	53° 29' 32"	
14	Zimányi	<i>II</i>	0.19.10	53° 51' 17"	
15	Haüy	<i>i</i>	021	55° 14' 35"	55° 01'
16	Liffa ¹	<i>D</i>	0.42.19	57° 52' 43"	57° 12'; <u>58° 12'</u>
17	Melczer		0.23.10*	58° 53' 36"	58° 31'; 58° 53'; 59° 04'; 59° 04'

¹ A. Liffa : „Neues Aragonitvorkommen
in Korlát, Comitat Nógrád“. Zeitschr. f. Kr.
1910. XLVII. p. 259.

Laufende Zahl	Erster Beobachter	Buchstaben Bezeichnung	Miller'sche Bezeich- nung	Beugungswinkel von (001) gerechnet	Am Békáser Aragonit gemessene Winkel
18	Negri	Ω	073	59° 15' 24"	59° 23' 59° 47'; 59° 50'; 59° 52'; 59° 53'
19	Zimányi		0.12.5*	59° 57' 40"	60° 07'; 11'; 13' 17'; 18'; 20'; 21'; 26'
20	Negri		052	60° 57' 51"	40'; 43'; 44'; 46'; 46'; 61° 07'; 10'; 11'
21	Melcer		0.23.9*	61° 29' 44"	19'; 20'; 27'; 34'; 35'; 41'; 43' 45'; 50'; 51'; 53'; 54'; 57'; 58'; 58'
22	Zimányi	ν	0.13.5*	61° 54' 28"	62° 08'; 08'; 11'; 13'; 14'; 15'; 18'; 18'; 19'; 21'; 23'; 25'; 26'; 27'
23	Balogh		083*	62° 30' 21"	28'; 31'; 35'; 35'; 36'; 36'; 37'; 42'; 45'; 46'; 47'; 47'; 50'; 53'; 56'
24	Haidinger		031	65° 10' 28"	63° 04'; 07'; 07'; 14'; 14'; 17'; 23'; 33'; 35'; 48'; 64° 09'; 13'; 14'; 35'; 36'; 47'
25	Melcer		0.16.5	66° 33' 16"	47'; 49'; 55'; 65°; 19'; 50' 66° 15'; 31'; 32'
26	Melcer	C	0.23.7*	67° 06' 07"	
27	Gonnard		0.24.7	67° 57' 47"	
28	Traube		072	68° 22' 15"	68° 49'
29	Zimányi		0.18.5*	68° 55' 04"	
30	Zimányi	r	0.11.3	69° 16' 07"	
31	Zimányi		0.37.10*	69° 26' 23"	69° 27'
32	Zimányi		0.19.5*	69° 56' 14"	
33	Zimányi		0.30.10*	70° 24' 43"	
34	Bournon	h	041	70° 51' 57"	71° 41'

Laufende Zahl	Erster Beobachter	Buchstaben Bezeichnung	Miller'sche Bezeichnung	Beugungswinkel von (001) gerechnet	Am Békáser Aragonit gemessene Winkel
35	Gonnard	A	0.13.3	72° 14' 30"	
36	Zimányi	N	092	72° 51' 36"	72° 48'
37	Zimányi		0.24.5*	73° 52' 26"	73° —
38	Haidinger	e	051	74° 29' 14"	
39	Zimányi		0.28.5*	76° 04' 52"	75° 59' ; 76° 02' ; 76° 05'
40	Naumann	q	061	76° 58' 35"	76° 55' ; 77° 03'
41	v. Zepharovich	β	0.13.2	77° 56' 52"	77° 19' ; 77° 30'
42	v. Zepharovich	χ	071	78° 47' 10	78° 58'
43	Stöber		0.15.2	79° 31' —	79° 26' ; 79° 36' ; 79° 57'
44	Hausmann	v	081	80° 09' 31'	
45	Stöber		0.17.2	80° 43' 37"	
46	Schmid	λ	091	81° 14' 02"	
47	Cesáro	I	0.10.1	82° 05' 58"	81° 41'
48	Zimányi		0.52.5*	82° 23' 57"	82° 10'
49	Stöber	F	0.11.1	82° 48' 33"	
50	Bournon	j	0.12.1	83° 24' 11"	83° 22' 83° 29'
51	v. Zepharovich	ε	0.13.1	83° 54' 23"	
52	v. Zepharovich	θ	0.14.1	84° 20' 20"	
53	Dufrénoy	μ	0.16.1	85° 02' 34"	

Laufende Zahl	Erster Beobachter	Buchstaben Bezeichnung	Miller'sche Bezeichnung	Beugungswinkel von (001) gerechnet	Am Békáser Aragonit gemessene Winkel
54	Zimányi	<i>K</i>	0.17.1	85° 19' 59"	85° 13'
55	Cesàro	<i>O</i>	0.18.1	85° 35' 28"	85° 38'
56	Zimányi	<i>P</i>	0.19.1	85° 49' 20"	
57	Schrauf	<i>p</i>	0.20.1	86° 01' 50"	
58	Zimányi	<i>Q</i>	0.21.1	86° 13' 09"	
59	Zimányi	<i>R</i>	0.45.2	86° 28' 14"	
60	Melczer		0.23.1*	86° 32' 49"	
61	Schrauf	<i>η</i>	0.24.1	86° 41' 26"	
62	Melczer		0.25.1*	86° 49' 21"	
63	Zimányi	<i>T</i>	0.26.1	86° 56' 40"	
64	Zimányi	<i>U</i>	0.27.1	87° 03' 27"	
65	Zimányi	<i>Ü</i>	0.29.1	87° 15' 37"	
66	Stöber	<i>V</i>	0.30.1	87° 21' 05"	
67	Zimányi	<i>W</i>	0.32.1	87° 31' —	
68	Zimányi	<i>X</i>	0.35.1	87° 43' 45"	
69	Zimányi	<i>Y</i>	0.40.1	88° 00' 46"	
70	Zimányi		0.48.1*	88° 20' 38"	88° 22'; 88° 31'; 88° 37'; 88° 55'; 89° 03'; 89° 51'; 89° 56'
71	Bournon	<i>b</i>	010	90° — —	89° 59'

Die an unserem Doma gemessenen Winkel sind in die Tabelle in der zwischen D (0.42.19) und den (0.16.5) Formen stehenden Reihe von Winkelwerten aufgenommen, welche der völlig in einander übergehenden Werte halber als unentwirrbar erscheint.

Im Zusammenhang hiemit sei, gleichsam zur Erklärung, gestattet, auf das Detail der zwischen μ (0.16.1) und Y (0.40.1) befindlichen Formen der Brachydomenreihe hinzuweisen, wo die, 17 verschiedene Formen auseinanderhaltenden Winkelgrössen zwischen $17' - 4\frac{1}{2}'$ schwanken, was durchschnittlich $10\frac{1}{2}'$ ausmacht. Wenn diese 17 Formen an gewissen, weniger gut reflectierenden Aragonitkristallen zufällig sämtlich vorhanden wären, würden die Winkelwerte sicherlich derartig ineinander übergehen, wie es bei den Békäsern der Fall war. Die Schwankung der zu den Formen zwischen μ (0.16.1) und Y (0.40.1) gehörigen, Winkelwerte braucht nur $\pm 5'$ zu betragen, um ihre völlige Verschmelzung herbeizuführen. Natürlich ist diese Verschmelzung umso vollkommener, je schwächer die Spiegelung und je grösser die Anzahl der Messungen sind.

Möglicherweise liegt in dem Békäser Aragonit eine derartige Reihe, zwischen die D (0.42.19) und (0.16.5) Formen gehöriger, einander nahestehender Domen vor, in der die bisher nachgewiesenen Formen tatsächlich dicht genug liegen, [zwischen den D (0.42.19) und den (0.13.5) Formen] und unter die der entsprechende Teil der Reihe von bekannten Winkelwerten mit einigem gutem Willen auch einstellbar ist. Doch steht zwischen den gefundenen Formen (0.13.5) und ν (031) ein bedeutender Zwischenraum, auf den aber eben der grösste Teil unserer Winkelwerte fällt.

Es ist allerdings richtig, dass diese ineinander übergehenden Winkelwerte, selbst die verlässlichsten, (in der Tabelle unterstrichen) keinerlei auffälligere Gruppierung und keine sichere Basis zur Aufstellung neuer Formen aufweisen, eine davon aber trotzdem dafür spricht. Bei genauerem Zusehen fällt nämlich auf, dass der Schwerpunkt dieser schwankenden Winkelwerte zwischen 62° und 63° liegt. In Hinsicht darauf, dass damit eine verhältnismässig sehr einfache Form: (038), deren Winkel $62^\circ 31' 21''$ beträgt, vereinbar sei, möchte ich sie, als nicht unumstösslich neue Form, den Domen einreihen.

Es ist klar, dass ausserdem später hier noch mehrere neue Formen an günstigerem Untersuchungsmaterial nach und nach auch nachweisbar wären.

Und vergleicht man die Winkelwerte des Békäser Aragonites mit denen der bisnun bekannten Brachydomen, so fällt die Anzahl der vielen, bisher als unbestimmt dastehenden Formen auf (mit * bez).

Die volle Reihe der in die Zone der Brachydomen des Békäser

Aragonites gehörigen Formen ist, unter Weglassung der abweichenden Werte, die folgende:

$c = (001)$	$(0.12.5)^*$	$(0.37.10)^*$	$j = (0.12.1)$
$x = (012)$	$\Omega = (052)$	$N = (092)$	$K = (0.17.1)$
$k = (011)$	$(0.23.9)^*$	$(0.28.5)^*$	$O = (0.18.1)$
	$(0.11.6)$	$q = (061)$	$(0.48.1)^*$
$i = (021)$	$(083)^*$	$x = (071)$	$b = (010)$
$D = (0.41.19)$	$v = (031)$	$(0.15.2)$	
	$(0.23.10)^*$	$v = (081)$	
$\equiv = (073)$	$(0.18.5)^*$	$l = (0.10.1)$	

Welche unter den aufgezählten Formen am wenigsten wahrscheinlich ist, erhellt aus der Häufigkeit des Vorkommens und der Übereinstimmung mit den Tabellenwerten; ferner, dass an unseren Kristallen nicht nur die bisher bekannten steilen Domen, sondern aller Wahrscheinlichkeit nach auch steilere vorkommen. (Winkelwerte von $88^\circ 55'$ und $89^\circ 30'$.)

Einfache Kristalle sind selten; meist finden sie sich in Zwillingen nach (110). Am häufigsten sind die Zwillinge zu zweit, seltener zu dritt; solche die sich aus mehr, als drei Individuen zusammensetzen habe ich nie angetroffen. Beide sind teils Durchwachsungs-, teils Berührungszwillinge.

Infolge des eigentümlichen Habitus der Einzelkristalle sind die an der Basis (001) verwachsenen Berührungszwillinge im entsprechenden Schnitt knieförmig gebogen, die durchgewachsenen X förmig. (Fig. 3 und 4. In den Figuren zeigen die Pfeile die Achsenebenen an.)

Die Dreierzwillinge sind durch Verwachsung am stumpfen Winkel des Prismas (110) entstanden. Im Allgemeinen sind Berührungszwillinge selten und wegen der Kleinheit des dritten Individuums von denen zu zweit oft schwer zu unterscheiden. Ein einzigesmal fanden sich alle drei Kristalle gleichmäßig ausgebildet. (Fig. 5.)

Sonst sind auch die Zwillinge zweier Individuen oft aus ungleichen Stücken zusammengesetzt, sowohl bei Berührung als Durchwachsung, während an die Einzelkristalle kleine Subindividuen in Zwillingform sich ansetzen. (Fig. 4.)

Die beschriebenen Zwillinge sind im Allgemeinen überaus schlank. In einer kleinen Höhlung eines

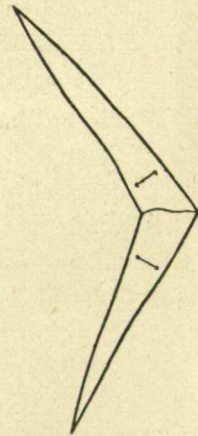


Fig. 3. Allgemeiner Typus der Berührungszwillinge zweier Kristalle. Zur Basis (001) paralleler Schnitt. Ca 30-fach vergrößert.

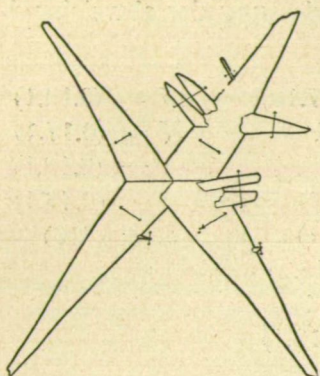


Fig. 4. Durchgewachsungsdoppeltzwillung im Schnitt parallel zur Basis (001) (U. d. Mikroskop) 35-fache Vergrößerung.

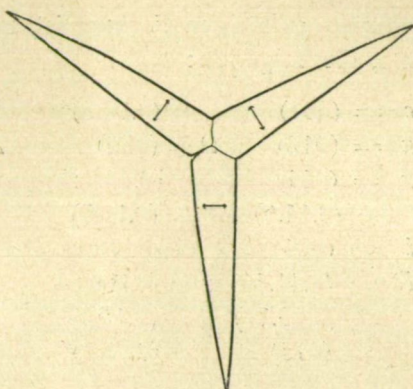


Fig. 5. Berührungszwillung aus drei gleichförmigen Individuen gebildet im Schnitt parallel zur Basis (001.) Ca. 30-fache Vergrößerung.

Aragonitblockes fand sich indessen ein derberes Stück, das durch seine gedrungene prismatische Form schon sehr an die bekannte pseudo-hexagonale Säule der Aragonitzwillinge erinnerte. (Fig. 6.)

Die Zwillinge dieses Typus sind aber recht schlecht ausgebildet. Meist heben sie sich von der Wand der Höhlung gar nicht ab, sind aber an der sternförmigen Basis sofort zu erkennen.

Wie an einem, parallel zur Basis (001) geführten Dünnschliff zu sehen, bestehen sie aus 3, am stumpfen Prismenwinkel verwachsenen Individuen, an die parallel sich wieder Kristalle ansetzen.

Oben wurden die verschieden braunen Töne sämtlicher Varietäten des Aragonites, ausgenommen die farblosen, kleinen Kristalle erwähnt. Die schwache gelbbraune Färbung ist unter dem Mikroskop ohne wahrnehmbaren Pleochroismus auch bei gewöhnlichem Licht zu sehen, doch erscheint sie in den einzelnen Körnern oft nicht einheitlich, sondern viel mehr als grobe Streifung verwischt.

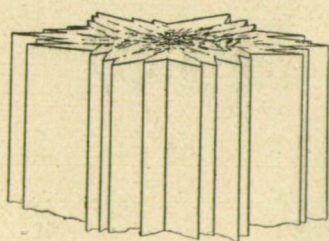


Fig. 6. Durchwachszwillung dreier Kristalle in gedrungener Säulenform. Ca. 10-fache Vergrößerung.

Die braune Tönung rührt wahrscheinlich von bituminösen Stoffen her, deren Geruch an Aragonitstücken durch Reibung oder Schlag geradeso wahrnehmbar ist, wie beim bituminösen Kalk. Durch längeres Glühen verflüchtigt sich das bituminöse Material oder besser es verbrennt und der Aragonit wird zu schneeweissem CaO .

In Salzsäure löst er sich unter heftigem Aufbrausen. Hierbei verbreitet sich starker Bitumengeruch und aus den aufsteigenden

Blasen setzt sich an das Lötrohr dickköliges, schmieriges, dunkelbraunes Material ab. Die Salzsäure wird bei Auflösung des Aragonites trüb weingelb, tropft aber filtriert klar ab, während im Filter ein dunkelbrauner, bituminös riechender Rückstand bleibt, der auf der Platinplatte erhitzt mit gelber, russender Flamme verbrennt und ziemlich viel Asche zurücklässt.

Herr Museumsassistent *Dr. E. Kiss* hatte die Freundlichkeit, ausgesuchte, wasserklare Kristalle zu analysieren und es ergab sich für unseren Aragonit folgende chemische Zusammensetzung:

CaO	=	54.097 %
SrO	=	1.832 %
CO ₂	=	43.214 %
		<hr/>
		99.143 %

oder

CaCO ₃	=	96.534 %
SrCO ₃	=	2.609 %

Die übrigen Varietäten unseres Aragonites zeigen die Färbung der Flamme durch Strontium in demselben Masse, wie die analysierten, farblosen Kristalle, demnach auch ihre chemische Zusammensetzung nur unwesentlich abweichen kann. Ein Unterschied zeigt sich bloss im Mangel bituminöser Substanz in den farblosen Kristallen, da deren Geruch weder bei Zertrümmerung, noch Auflösung wahrnehmbar wird.

Der Békáser Aragonit ist seiner Entstehung nach nicht, was wohl für viele andere giltig ist, auf die Tätigkeit warmer Quellen zurückzuführen, was hier schon der geologischen Umgebung nach nicht sehr wahrscheinlich ist, sondern hat sich vielmehr aus der kalten Salzlösung abgeschieden. Er ist demnach dem bekannten Koronder Aragonit ähnlich, dessen Absetzung auch gegenwärtig vor sich geht.

So viel ist gewiss, dass er eine sekundäre Bildung ist. Möglicherweise hat er sich auf Kosten des bituminösen Kalkes abgesetzt, aus welchem auch das bituminöse Material wohl in jenen übergegangen ist.

Und eben dieser Gehalt an bitum. Substanz ist ein Characterzug des Békáser Aragonites, wie er von anderen Fundorten, wenigstens der Literatur nach, nicht bekannt ist.

In letzter Zeit sind die Aragonite, zwecks Herstellung von Schmuckgegenständen, sehr gesucht. Die faserige Varietät von Békás, würde geschliffen sich dazu gut eignen, wie schon Dr. Koch bemerkte,¹

¹ Dr. A. Koch: Ásványtani közlemények Erdélyből. Orv.-term. tud. Értesítő II. Term. tud. szak. Jahrg. 1890. (Bd. XII.) p. 142. Hier indessen wird der Aragonit als „weingelber, körniger und radialfaseriger Kalkspat“ beschrieben.

falls sie in grösseren, zusammenhängenden Stücken vorkäme. Der unangenehmste Fehler ist der häufige und ungeordnete Wechsel faseriger Varietäten mit körnigen und spongiösen, kryptokristallinen, welche letztere an Schmuckgegenständen einen auffälligen Schönheitsfehler verursachen. Bei Umgehung dieser ungeeigneten Teile lassen sich aber kaum Würfel von 4—5 cm Kantenlänge ausmeisseln. Von diesem Gesichtspunkt aus wäre die Durchsägung einiger Blöcke (äusserlich voller Risse) erwünscht. Die im Verlauf des Gesagten behandelten Mineralien mögen nun den Fundorten nach zusammenfasst werden:

1. Koppánd, Dobogóerberg: Quarz, Chalcedon, Kalkspat, Coelestin, Baryt.

2. N von Szind die Gypskuppe: Quarz, Chalcedon.

3. S von Szind, Hosszúvölgy (Langental): Quarz, Chalcedon, Kalkspat, Coelestin, Schwefel.

4. Mészkö: Quarz, Chalcedon.

5. Békásgraben: Quarz, Chalcedon, Kalkspat, Aragonit (strontiumhaltig.)

6. Kajántó: Quarz, Chalcedon, Opal, Kalkspat, Baryt, Aragonit (mikroskopisch.)

Unter diesen Mineralien wurde der Kalkspat nur dort erwähnt, wo er auch als mit freiem Auge sichtbarer Kristall auftritt, denn mit Körnern sekundärer Bildung angefüllte Risse finden sich bei Vergrößerung in jedem bitumin. Kalk.

Überall treten Quarz und Chalcedon auf, was auch auf Entstehung durch seitliche Ausscheidung schliessen lässt; ebenso verhält es sich mit dem allein bei Kajántó vorkommenden Opal, der, wie bekannt, zum grossen Teil schon zu Chalcedon geworden.

Auffallend ist das sozusagen allgemeine Auftreten von strontium- bzw. baryumhaltigen Mineralien in den bitumin. Kalken. Sie fehlen, unter Zuzählung des strontiumhaltigen Békáser Aragonites, nur an zwei Orten (N von Szind und Mészkö), wo die Ausbildung bituminösen Kalkes an und für sich nicht nur sehr geringfügig, sondern neben den übrigen weit verunreinigter (thoniger) ist.

Die Herkunft der beiden verwandten Elemente Baryum und Strontium aber wäre jedenfalls aus den jeweiligen Verhältnissen des Vorkommens abzuleiten und diesem nach die schon von Prof. Dr. Koch vorgeschlagene Annahme, dass das Muttergestein der beiden Elemente der bitumin. Kalk selbst ist, am zutreffendsten. Die ebenfalls von ihm geäusserte Meinung, wonach sie möglicherweise auch aus Jurakalk in den bitumin. Kalk hätten gelangen können, fällt mit dem Bemerkten, dass Jurakalk bei Békás sowohl, als bei Kajántó durchaus fehlt.

In der Reihenfolge der Absetzung gehen überall die baryum- und

strontiumhaltigen Mineralien (auch der Aragonit) dem Quarz und Chalcedon voran.

In diese Serie passt der Kalkspat nicht recht hinein. Da seine Bildung unter den gegebenen Umständen überall möglich ist, steht er sicher in mehreren Generationen an. Dafür spricht auch, dass die mit freiem Auge sichtbaren Kristalle oder die aus ihnen bestehenden Rindenüberzüge als letzte Absetzung dastehen, während sie bei Kajántó vor Quarz und Chalcedon entstanden.

Die Entstehung des nur von einem Fundort bekannten Schwefels, wohl sicher das Produkt eines Zersetzungsprocesses, ist bloss soweit festzustellen, dass sekundär gebildete Kalkkörner schon vorher im bituminösen Kalk zu finden sind.

Es ist ersichtlich, dass unsere bitumin. Kalke trotz zerstreuten und geringfügigen Vorkommens in mineralogischer Hinsicht viel Interessantes bieten und dass sie, nachdem erschöpfende Angaben über ihr Auftreten nicht zu erlangen waren, wohl noch manches Neue liefern werden.

Auch an dieser Stelle möchte ich Herrn Univ. Prof. Dr. Jul. von Szádeczky, Director des mineral. geolog. Univ. Institutes, für seine Mithilfe bei meinen Untersuchungen, herzlichen Dank sagen.

Tafelerklärung.

1. Schwefelkörner mit Kalksteinschlüssen im Hosszúvölgyer (Langentaler Umgebung von Torda, S von Szind) bituminösen Kalk in gewöhnlichem Licht bei 50-facher Vergrößerung.

2. Opalgebilde des bituminösen Kalkes von Kajántó in gewöhnlichem Licht bei 80-facher Vergrößerung. Die weisse Grundsubstanz ist ein aus Quarzin und Chalcedonkörnern bestehendes Aggregat. In diese sind die dunkleren Opalklumpchen eingebettet.

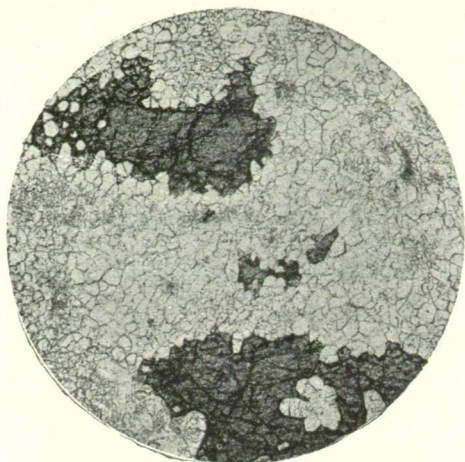
3. Mit Chalcedon und Quarzkörnern angefülltes Würfelnegativ aus dem bituminösen Kalk von Kajántó, an dessen Rande die aus kleinen Kalkspatkörnern bestehende Umrahmung gut sichtbar ist. Zwischen gekreuzten Nikolen bei 66-facher Vergrößerung.

4. Aus Lutecitfasern bestehendes Gewebe im Chalcedongebilde des Békáser bitumin. Kalkes. Das Lutecitgeflecht geht neben dem Häufchen Quarzkörner in ein fächerförmiges Bündel von Quarzfasern über. Zwischen gekreuzten Nicolen bei 44-facher Vergrößerung.

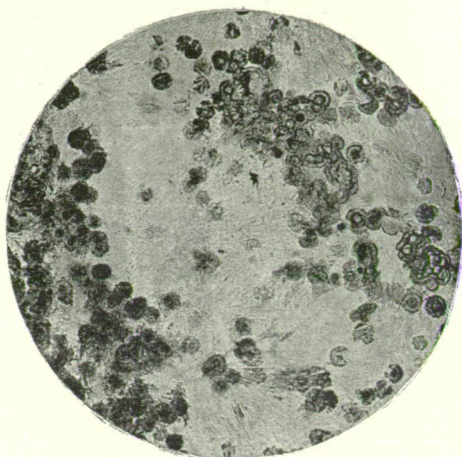
5. Quarzinfaserbündel von ebenda, dessen eines in Quarzkörner übergeht, am anderen aber die für Lutecit charakteristische Rosterstruktur sichtbar ist. In diesem Teil der Figur tritt ein von den Quarzinfaserbündeln durch eine fast gerade Linie abgetrenntes Stück von langfaserigem Lutecitgeflecht hervor, wie es auch in der vorigen Figur zu sehen war. Das reine Weiss dieses Teiles sowie das überaus

schwache Hervortreten der Rosterstructur haben ihren Grund darin, das die Auslöschungsrichtung der beiden, einander unter einem Winkel von 60° schneidenden Fasern fast dieselbe ist. In den Quarzfasern sieht man die quer verlaufenden Opalbändchen gut; ebenso in voriger Figur. Zwischen gekreuzten Nikolen bei 43-facher Vergrößerung.

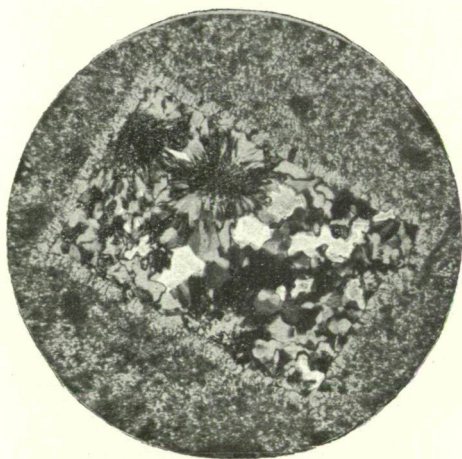
6. Quarzinsphaerokristall aus dem Chalcedongebilde des Kajántóer bituminösen Kalkes. Der Spaerokristall hat dieselbe Rosterstructur, wie das langfaserige Gewebe in Figur 4, doch konnte es seiner übermässigen Feinheit halber, obwohl im Mikroskop deutlich sichtbar, in der Reproduction nicht entsprechend wiedergegeben werden. Stellenweise sind indessen einige, weniger feine Fasern ziemlich kenntlich. Zwischen gekreuzten Nikolen bei 110-facher Vergrößerung.



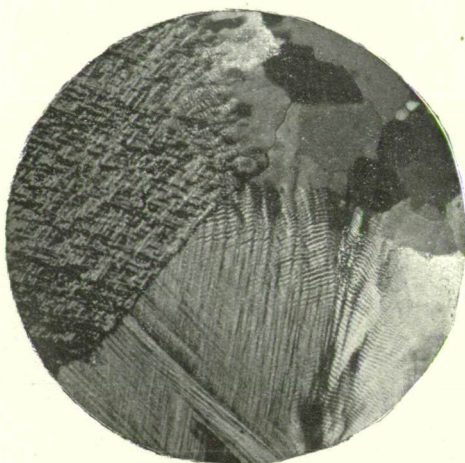
1.



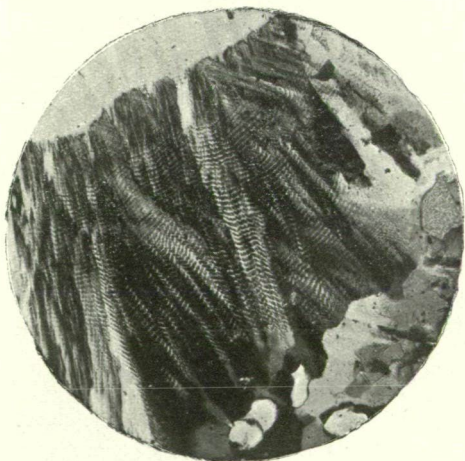
2.



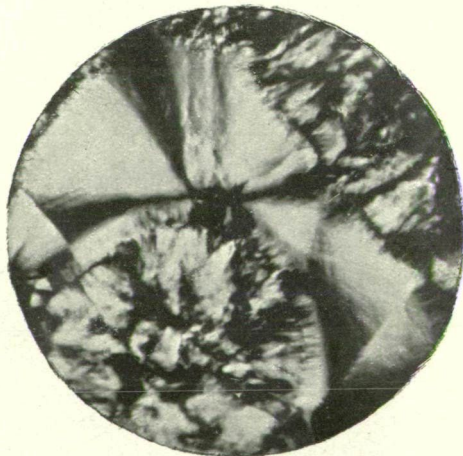
3.



4.



5.



6.